

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-351892

(P2001-351892A)

(43) 公開日 平成13年12月21日 (2001. 12. 21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 L 21/304	6 4 5	H 0 1 L 21/304	6 4 5 C 5 E 3 1 9
			6 4 5 A 5 E 3 4 3
H 0 5 K 3/26		H 0 5 K 3/26	A
3/32		3/32	Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-171731(P2000-171731)

(22) 出願日 平成12年6月8日 (2000. 6. 8)

(71) 出願人 592212836

須賀 唯知

東京都目黒区駒場2-2-2-207

(71) 出願人 000219314

東レエンジニアリング株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目4番18号

(三井ビル2号館)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100091384

弁理士 伴 俊光

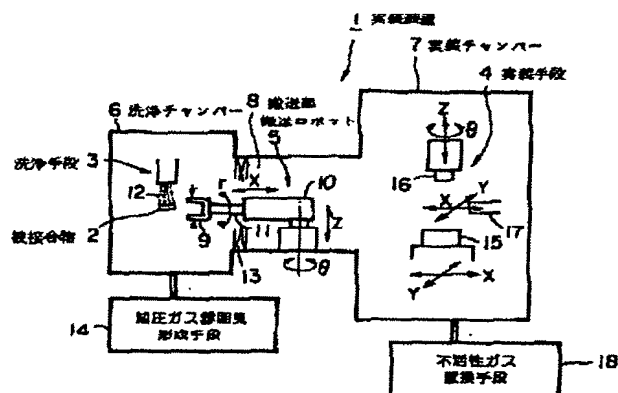
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 実装方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 エネルギー波照射による表面洗浄を行う常温接合法を大量生産が要求される現実の実装工程により便利に適合させるとともに、実装工程全体のタクトタイムの短縮をはかった実装方法および装置を提供する。

【解決手段】 複数の被接合物同士を接合する実装方法であって、各被接合物の表面をエネルギー波を照射することにより洗浄する洗浄工程と、洗浄された被接合物を実装工程に搬送する搬送工程と、搬送された各被接合物の洗浄された表面同士を常温接合する実装工程とを有することを特徴とする実装方法、および、実装装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の被接合物同士を接合する実装方法であって、各被接合物の表面をエネルギー波を照射することにより洗浄する洗浄工程と、洗浄された被接合物を実装工程に搬送する搬送工程と、搬送された各被接合物の洗浄された表面同士を常温接合する実装工程とを有することを特徴とする実装方法。

【請求項2】 前記洗浄を減圧ガス雰囲気中で行う、請求項1の実装方法。

【請求項3】 前記実装を不活性ガス雰囲気中または被接合物と反応しないガス雰囲気中で行う、請求項1または2の実装方法。

【請求項4】 前記実装を大気圧で行う、請求項3の実装方法。

【請求項5】 前記エネルギー波として、プラズマ、イオンビーム、原子ビーム、ラジカルビーム、レーザのいずれかを用いる、請求項1ないし4のいずれかに記載の実装方法。

【請求項6】 複数の被接合物同士を接合する実装装置であって、(A) 各被接合物の表面をエネルギー波を照射することにより洗浄する洗浄手段と、(B) 洗浄手段により洗浄された各被接合物の表面同士を常温接合する実装手段と、(C) 洗浄手段と実装手段との間に配置され、少なくとも洗浄手段により洗浄された各被接合物を実装手段へ搬送する搬送手段と、を有することを特徴とする実装装置。

【請求項7】 前記洗浄手段と実装手段が、それぞれ、個別のチャンバーに収納されている、請求項6の実装装置。

【請求項8】 前記洗浄手段を収納した洗浄チャンバーに、該チャンバー内を減圧ガス雰囲気にする減圧ガス雰囲気形成手段が付設されている、請求項7の実装装置。

【請求項9】 前記実装手段を収納した実装チャンバーに、該チャンバー内を不活性ガス雰囲気または被接合物と反応しないガス雰囲気にするガス置換手段が付設されている、請求項7または8の実装装置。

【請求項10】 前記洗浄手段を収納した洗浄チャンバーに、前記搬送手段設置部に対する連通とその遮断を制御可能なシャッター手段が設けられている、請求項7ないし9のいずれかに記載の実装装置。

【請求項11】 前記洗浄手段のエネルギー波として、プラズマ、イオンビーム、原子ビーム、ラジカルビーム、レーザのいずれかを用いる、請求項6ないし10のいずれかに記載の実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、チップや基板等からなる複数の被接合物同士を接合する実装方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 両シリコンウエハーの接合面を接合に先立って室温の真空中で不活性ガスイオンビームまたは不活性ガス高速原子ビームで照射してスパッタエッチングする、シリコンウエハーの常温接合法が知られている（特許第2791429号公報）。この常温接合法では、シリコンウエハーの接合面における酸化物や有機物等が上記のビームで飛ばされて活性化されたシリコンの原子で表面が形成され、その表面同士が、原子間の高い結合力によって接合される。したがって、この方法では、接合のための加熱を不要化でき、常温での接合が可能になる。また、表面の凹凸が小さい場合には（平面度の高い場合には）、接合のための加圧の不要化も可能になる。

【0003】 上記特許公報には、所定の真空度に減圧されたチャンバー内でシリコンウエハーの接合面に不活性ガス高速原子ビームを照射し、実質的に同じチャンバー内で接合機構により両シリコンウエハーを常温接合する方法が記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記特許公報には、 10^{-3} torr以上の真空中で接合面の洗浄を行う方法が記載されているが、一般に、このような真空度に到達させるためには比較的長い時間を要する。そのため、洗浄から接合までの一連の実装操作を比較的短いタクトタイムにて連続的に順次行っていくことが要求される場合、実装工程全体における時間短縮が難しくなり、とくに大量生産を行う場合に時間的な問題を生じるおそれがある。

【0005】 さらに、前記公報に記載されている方法では、ビーム照射による接合面の洗浄と洗浄後の接合とを実質的に同じ真空チャンバー内で行っているため、両操作の同時進行はできず両操作をシリーズに行わざるを得ないので、一連の操作のトータル時間が長くなるという問題がある。したがって、この面からも実装工程全体における時間短縮が難しくなっている。

【0006】 本発明の課題は、前記公報に記載の優れた常温接合法に着目し、その接合法を大量生産が要求される現実の実装工程により便利に適合させるとともに、実装工程全体のタクトタイムの短縮をはかった実装方法および装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明に係る実装方法は、複数の被接合物同士を接合する実装方法であって、各被接合物の表面をエネルギー波を照射することにより洗浄する洗浄工程と、洗浄された被接合物を実装工程に搬送する搬送工程と、搬送された各被接合物の洗浄された表面同士を常温接合する実装工程とを有することを特徴とする方法からなる。

【0008】 この方法では、少なくとも前記エネルギー波照射による被接合物の表面洗浄を減圧ガス雰囲気中で

行うことができる。また、前記実装を不活性ガス雰囲気中または被接合物と反応しないガス雰囲気中で行うことができる。この不活性ガス雰囲気中または被接合物と反応しないガス雰囲気中での実装は、大気圧で行ってもよく、減圧下で行ってもよい。表面洗浄のためのエネルギー波としては、プラズマ、イオンビーム、原子ビーム、ラジカルビーム、レーザのいずれかを用いることができる。

【0009】このような本発明に係る方法では、洗浄工程、搬送工程、実装工程が別に構成されているため、とくに洗浄工程と実装工程の雰囲気をそれぞれの処理に最適な個別の雰囲気（同種の雰囲気であっても、異種の雰囲気であってもよい。）にすることが可能になり、一旦所定の雰囲気を形成した後は、各雰囲気を実質的に持続できるか、あるいは、多少の変動がある場合にも短時間のうちに所定の雰囲気に復旧できるようになる。また、実装工程において接合を行っている間に、洗浄工程において次の被接合物の洗浄を行うことが可能になり、両工程の同時進行が可能になる。したがって、従来の、所定の真空度を達成し、その条件下で洗浄を行い、引き続き実質的に同じ場所で接合を行っていた場合に比べ、一連の実装工程全体のタクトタイムが大幅に短縮される。

【0010】本発明に係る実装装置は、複数の被接合物同士を接合する実装装置であって、（A）各被接合物の表面をエネルギー波を照射することにより洗浄する洗浄手段と、（B）洗浄手段により洗浄された各被接合物の表面同士を常温接合する実装手段と、（C）洗浄手段と実装手段との間に配置され、少なくとも洗浄手段により洗浄された各被接合物を実装手段へ搬送する搬送手段と、を有することを特徴とするものからなる。洗浄手段のエネルギー波としては、プラズマ、イオンビーム、原子ビーム、ラジカルビーム、レーザのいずれかを用いることができる。

【0011】この実装装置においては、上記洗浄手段と実装手段が、それぞれ、個別のチャンバーに収納されていることが好ましい。そして、洗浄手段を収納した洗浄チャンバーに、該チャンバー内を減圧ガス雰囲気にする減圧ガス雰囲気形成手段を付設することにより、減圧ガス雰囲気下での洗浄が可能になる。また、実装手段を収納した実装チャンバーに、該チャンバー内を不活性ガス雰囲気または被接合物と反応しないガス雰囲気にするガス置換手段を付設することにより、不活性ガス雰囲気下または被接合物と反応しないガス雰囲気下での接合が可能になる。洗浄チャンバーに、前記搬送手段の設置部に対する連通とその遮断を制御可能なシャッター手段を設けておくことにより、洗浄チャンバー内を迅速に所定の減圧ガス雰囲気を形成したり、その所定の減圧ガス雰囲気に維持したり、実装チャンバー内の雰囲気とは別に異種のガス雰囲気を形成したりすることが容易になる。

【0012】このように洗浄手段、実装手段、搬送手段

を別々に構成することにより、とくに洗浄手段を収納した洗浄チャンバーと実装手段を収納した実装チャンバーを別々に形成することにより、洗浄チャンバー内の洗浄操作と実装チャンバー内の接合操作の同時進行が可能になり、連続的に流れてくる被接合物を順次実装していく場合、一連の操作のタクトタイムが大幅に短縮される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照して説明する。図1および図2は、本発明の一実施態様に係る実装装置を示している。図1において、1は実装装置全体を示しており、実装装置1は、被接合物2の接合面となる表面を洗浄する洗浄手段3と、洗浄手段3により洗浄された被接合物2の表面同士を常温接合する実装手段4と、洗浄手段3と実装手段4との間に配置され、少なくとも洗浄手段3により洗浄された各被接合物2を実装手段4へ搬送する搬送手段としての搬送ロボット5とを備えている。

【0014】本実施態様では、洗浄手段3は、洗浄チャンバー6内に収納されており、実装手段4は、実装チャンバー7内に収納されている。洗浄チャンバー6と実装チャンバー7は、搬送部8によって連通されており、この搬送部8に、搬送ロボット5が配置されている。

【0015】搬送ロボット5は、被接合物2を把持および解放可能な先端アーム9を有しており、先端アーム9は、ロボット本体10に、軸方向（X方向）に伸縮可能なロッド11を介して取り付けられているとともに、ロッド11を中心軸として r 方向に回転可能に設けられている。また、ロボット本体10は、上下方向（Z方向）と回転方向（ θ 方向）に移動、調整できるようになっている。

【0016】洗浄手段3は、被接合物2の接合面となる表面に向けてエネルギー波12を照射することによりその表面を洗浄する手段からなる。エネルギー波12としては、前述の如く、プラズマ、イオンビーム、原子ビーム、ラジカルビーム、レーザのいずれかを用いる。

【0017】洗浄手段3を収納した洗浄チャンバー6には、搬送ロボット5を設置した搬送部8に対する連通とその遮断を制御するシャッター手段13が設けられている。シャッター手段13は、洗浄前に洗浄チャンバー6内を所定の減圧ガス雰囲気にするとき、および、洗浄中に、搬送部8との連通を遮断するために閉じられ、被接合物2を洗浄チャンバー6内に導入するとき、および、洗浄チャンバー6内から洗浄後の被接合物2を取り出すとき、搬送ロボット5が進退できるように開かれる。

【0018】洗浄チャンバー6には、洗浄チャンバー6内を所定の減圧ガス雰囲気にする減圧ガス雰囲気形成手段14が付設されている。この減圧ガス雰囲気形成手段14は、たとえば真空ポンプから構成できる。減圧ガス雰囲気を形成する洗浄チャンバー6内のガスとしては、空気の他、不活性ガスを用いることもできる。不活性ガ

スを用いる場合には、不活性ガス置換手段を併設すればよい(図示略)。

【0019】実装手段4は、接合面が洗浄された被接合物2同士を常温接合する。たとえば、接合面が洗浄された基板に、接合面が洗浄されたチップを常温接合する。実装手段4は、一方の被接合物2、たとえば基板を保持するボンディングステージ15と、他方の被接合物2、たとえばチップを保持するボンディングヘッド16を有している。被接合物2同士を接合する際の位置合わせを行うために、本実施態様においては、ボンディングステージ15は、X、Y方向(水平方向)に位置調整できるようになっており、ボンディングヘッド16は、Z方向(上下方向)と回転方向(θ 方向)に調整できるようになっている。また、上下の被接合物2の位置ずれ量を検出し、それに基づいて所望の位置精度範囲内に調整できるようにするために、ボンディングステージ15とボンディングヘッド16の間には、上下方向の視野を持つ2視野カメラ17が進退可能に設けられている。この2視野カメラ17もX、Y方向に位置調整できるようになっている。

【0020】本実施態様では、実装チャンバー7に、該実装チャンバー7内を所望のガス雰囲気にするガス置換手段として、実装チャンバー7内を不活性ガス雰囲気にする不活性ガス置換手段18が付設されており、被接合物2同士の接合が不活性ガス雰囲気下で行われるようになっている。実装チャンバー7内のガス雰囲気は、不活性ガス雰囲気の他、被接合物と反応しないガス雰囲気、例えば、電極を有する被接合物でその電極を他方の被接合物に接合する場合、その電極と反応しないガス(例えば、窒素ガス)を用いたガス雰囲気とすることも可能である。この実装チャンバー7内での接合は、大気圧下、減圧下のいずれで行うことも可能である。とくに、大気圧下で行えば、装着的にも、ガス雰囲気の制御的にも、簡素化が可能である。

【0021】図2は、本実施態様における実装装置1全体の概略平面構成を示しており、各工程間(各室間)の連結状態の一例を示している。洗浄チャンバー6と実装チャンバー7は、搬送部8を介して接続されている。この搬送部8に、被接合物2が導入されてくる導入室19が接続されており、導入室19に導入された被接合物2が、上述の搬送ロボット5に把持され、洗浄チャンバー6内へと搬送されるようになっている。本実施態様では、導入室19と搬送部8の間にはシャッター手段20が設けられており、必要に応じてこの間のガスの流通を遮断できるようになっている。また、導入室19には、ワークの搬入、搬出のためのシャッター手段21が設けられている。搬送部8と洗浄チャンバー6の間には、前述のシャッター手段13が設けられている。

【0022】このように構成された実装装置1を用いて、本発明に係る実装方法は次のように実施される。導

入室19に導入されてきた被接合物2は、シャッター手段20が開かれ、搬送ロボット5に把持される。必要に応じてシャッター手段20が閉じられ、シャッター手段13が開かれて、搬送ロボット5に把持された被接合物2が洗浄チャンバー6内へと搬送される。シャッター手段13が閉じられた後、洗浄チャンバー6内では、被接合物2の表面をエネルギー波を照射することにより洗浄する洗浄工程が実行される。このとき、洗浄チャンバー6内は、所定の減圧ガス雰囲気とされ、その雰囲気下でエネルギー波が照射される。エネルギー波の照射により、被接合物2の接合面となる表面から酸化物や有機物が飛ばされ、活性化された原子で表面が形成されることになる。

【0023】所定の洗浄が終了すると、シャッター手段13が開かれ、接合面が活性化された各被接合物2が、搬送ロボット5に把持されて実装チャンバー7内に搬送され、実装工程が実行される。実装工程における接合は、不活性ガス置換手段18によって形成された所定の不活性ガス雰囲気下で行われる。この実装工程では、ボンディングステージ15とボンディングヘッド16に保持された各被接合物2の位置が所望の精度範囲内に調整された後、各被接合物2の表面同士が常温で接合される。接合面は上記の如く活性化された状態にあるから、基本的に単に接触させるだけで常温にて接合可能となる。実装された被接合物2は、そのまま実装チャンバー7から次工程に送られてもよく、上記搬送ロボット5を利用して搬送してもよい。

【0024】このように、洗浄部と実装部を個別に構成し、間に搬送部を設けた構成としているので、洗浄工程と実装工程を独立に実行でき、実質的に同時に行うことができる。したがって、両工程をシリーズに行う場合に比べ、一連の実装操作全体に要する時間を大幅に短縮することができる。その結果、連続的に流れてくる被接合物を順次実装していく大量生産の場合において、一連の操作のためのタクトタイムを大幅に短縮することが可能になる。

【0025】また、洗浄部と実装部を個別に構成して、洗浄工程と実装工程のそれぞれに対して、最適なガス雰囲気を分離して形成できるから、各工程における処理の最適化も同時に達成される。しかも、実装を大気圧中での常温接合により行うようにすれば、実装工程における作業の容易化、装置の簡素化も達成される。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の実装方法および装置によれば、エネルギー波による洗浄により常温接合を可能とした接合方法を、大量生産が要求される現実の実装工程に効率よく適合させることができ、実装工程全体のタクトタイムを大幅に短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施態様に係る実装装置の概略構成図である。

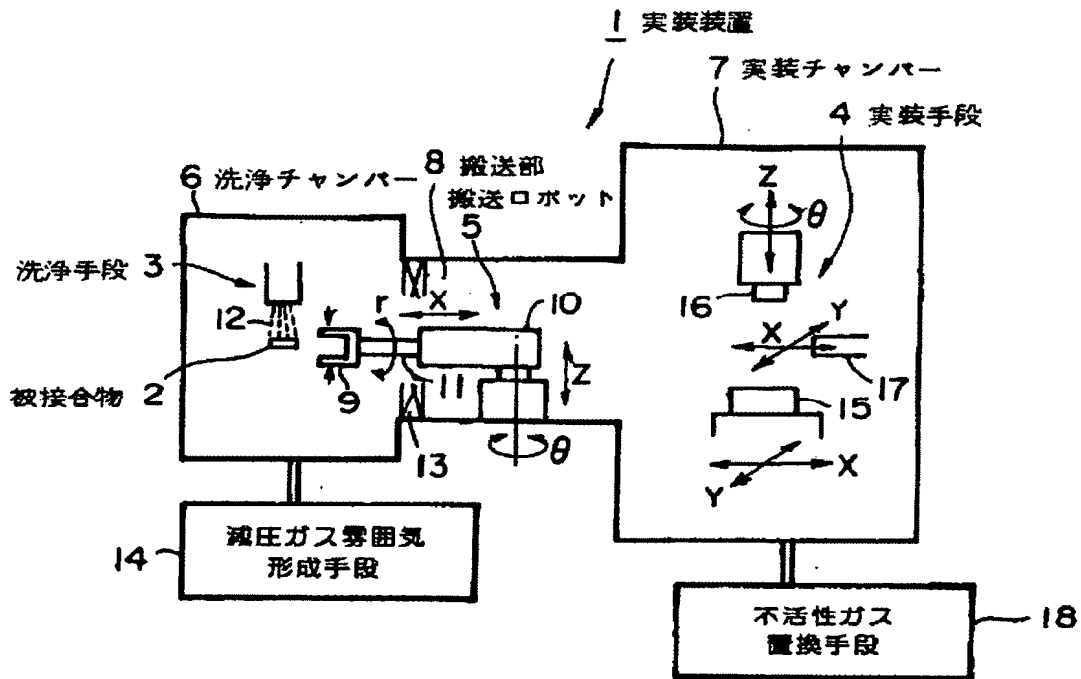
【図2】図1の実装装置の概略平面図である。

【符号の説明】

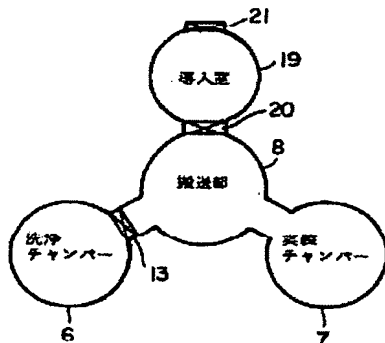
- 1 実装装置
- 2 被接合物
- 3 洗浄手段
- 4 実装手段
- 5 搬送手段としての搬送ロボット
- 6 洗浄チャンバー
- 7 実装チャンバー
- 8 搬送部

- 9 先端アーム
- 10 ロボット本体
- 11 ロッド
- 12 エネルギー波
- 13 シャッター手段
- 14 減圧ガス雰囲気形成手段
- 15 ボンディングステージ
- 16 ボンディングヘッド
- 17 2視野カメラ
- 18 ガス置換手段としての不活性ガス置換手段
- 19 導入室
- 20、21 シャッター手段

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 須賀 唯知
東京都目黒区駒場4丁目6番1号 東京大
学 先端科学技術研究センター内
(72)発明者 山内 朗
滋賀県大津市大江1丁目1番45号 東レエ
ンジニアリング株式会社内

(72)発明者 東 和司
大阪府門真市大字門真1006 松下電器産業
株式会社内
Fターム(参考) 5E319 CC12 CC58 CD01 CD60 GG15
5E343 AA02 AA11 EE01 FF23 GG11

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-351892

(43)Date of publication of application : 21.12.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

H05K 3/26

H05K 3/32

(21)Application number : 2000-171731

(71)Applicant : SUGA TADATOMO

TORAY ENG CO LTD

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.06.2000

(72)Inventor : SUGA TADATOMO

YAMAUCHI AKIRA

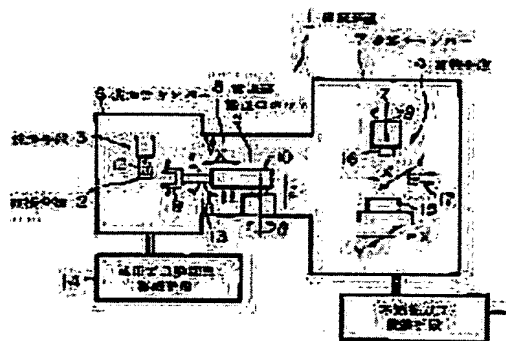
AZUMA KAZUJI

(54) METHOD AND DEVICE FOR MOUNTING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and device for mounting by which the normal- temperature bonding method for performing surface cleaning by irradiating an energy wave is appropriately adopted more conveniently to an actual mounting process for which mass production is required and, at the same time, the tact time of the whole mounting process is shortened.

SOLUTION: The mounting method by which a plurality of objects to be bonded are bonded to each other includes a cleaning step of cleaning the surfaces of the objects by irradiating the surfaces with an energy wave, a transporting step of transporting the cleaned objects to a mounting step, and the mounting step of bonding the cleaned surfaces of the transported objects to each other at a room temperature. The mounting device is used for this method.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.02.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The mounting approach characterized by having the washing process which is the mounting approach which joins two or more connected objects, and washes the front face of each connected object by irradiating an energy wave, the conveyance process which conveys the washed connected object at a mounting process, and the mounting process which carries out ordinary temperature junction of the front faces by which each conveyed connected object was washed.

[Claim 2] The mounting approach of claim 1 of performing said washing in a reduced pressure gas ambient atmosphere.

[Claim 3] The mounting approach of claims 1 or 2 of performing said mounting in the inside of an inert gas ambient atmosphere or a connected object, and the gas ambient atmosphere that does not react.

[Claim 4] The mounting approach of claim 3 of performing said mounting with atmospheric pressure.

[Claim 5] The mounting approach according to claim 1 to 4 using the plasma, an ion beam, an atomic beam, a radio beam, or laser as said energy wave.

[Claim 6] A washing means to be mounting equipment which joins two or more connected objects, and to wash the front face of (A) each connected object by irradiating an energy wave, (B) Mounting equipment characterized by having a conveyance means to convey each connected object which has been arranged between the mounting means which carries out ordinary temperature junction of the front faces of each connected object washed by the washing means, and (C) washing means and a mounting means, and was washed by the washing means at least to a mounting means.

[Claim 7] Mounting equipment of claim 6 with which said washing means and mounting means are contained by the chamber according to individual, respectively.

[Claim 8] Mounting equipment of claim 7 with which the reduced pressure gas ambient atmosphere means forming which makes the inside of this chamber a reduced pressure gas ambient atmosphere is attached to the washing chamber which contained said washing means.

[Claim 9] Mounting equipment of claims 7 or 8 with which the inert-gas-replacement means which makes the inside of this chamber an inert gas ambient atmosphere or a connected object, and the gas ambient atmosphere that does not react is attached to the mounting chamber which contained said mounting means.

[Claim 10] Mounting equipment according to claim 7 to 9 with which the free passage to said conveyance means installation section and its cutoff are prepared in the controllable shutter means by the washing chamber which contained said washing means.

[Claim 11] Mounting equipment according to claim 6 to 10 using the plasma, an ion beam, an atomic beam, a radio beam, or laser as an energy wave of said washing means.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the mounting approach and equipment which join two or more connected objects which consist of a chip, a substrate, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ordinary temperature conjugation method of a silicon wafer which irradiates the plane of composition of both silicon wafers, and carries out sputter etching in the vacuum of a room temperature in advance of junction by the inactive gas ion beam or the inert gas high-speed atomic beam is known (the patent No. 2791429 official report). In this ordinary temperature conjugation method, a front face is formed by the atom of the silicon with which oxide, the organic substance, etc. in a plane of composition of a silicon wafer were flown and activated with the above-mentioned beam, and those front faces are joined by the high bonding strength between atoms. Therefore, by this approach, -izing of the heating for junction can be carried out [unnecessary], and junction in ordinary temperature is attained. Moreover, when surface irregularity is small, unnecessary-ization of the application of pressure for junction is also attained (when flatness is high).

[0003] The approach of irradiating an inert gas high-speed atomic beam within the chamber decompressed by the predetermined degree of vacuum in the plane of composition of a silicon wafer, and carrying out ordinary temperature junction of both the silicon wafers by the splicing-machine style within the same chamber substantially is indicated by the above-mentioned patent official report.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although the approach of washing a plane of composition in the vacuum of 10 to 3 or more torrs is indicated by the above-mentioned patent official report, in order to make such a degree of vacuum reach, generally it takes comparatively long time amount. Therefore, when it is required that a series of mounting actuation from washing to junction should be performed one by one continuously at a comparatively short tact time, the time amount compaction in the whole mounting process becomes difficult, and when mass-producing especially, there is a possibility of producing a time problem.

[0005] Furthermore, by the approach indicated by said official report, since washing of the plane of composition by beam exposure and junction after washing are substantially performed within the same vacuum chamber, since synchronization of both actuation cannot be performed but cannot but perform both actuation in series, it has the problem that the total time amount of a series of actuation becomes long. Therefore, this field to the time amount compaction in the whole mounting process is difficult.

[0006] The technical problem of this invention is to offer the mounting approach and equipment which aimed at compaction of the tact time of the whole mounting process while fitting it conveniently paying attention to the ordinary temperature conjugation method which excelled [official report / said] in the publication according to the actual mounting process as which the conjugation method is required of mass production method.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The mounting approach which starts this invention in order to solve the above-mentioned technical problem becomes from the approach of carrying out as the description, about being the mounting approach which joins two or more connected objects, and having the washing process which washes the front face of each connected object by irradiating an energy wave, the conveyance process which convey the wash

connected object at a mounting process, and the mounting process which carry out the ordinary-temperature junction of the front faces by which each conveyed connected object was washed.

[0008] By this approach, surface washing of the connected object by said energy wave exposure can be performed in a reduced pressure gas ambient atmosphere at least. Moreover, said mounting can be performed in the inside of an inert gas ambient atmosphere or a connected object, and the gas ambient atmosphere that does not react. Mounting the inside of this inert gas ambient atmosphere or a connected object, and the gas ambient atmosphere that does not react may be performed with atmospheric pressure, and you may carry out under reduced pressure. As an energy wave for surface washing, the plasma, an ion beam, an atomic beam, a radical beam, or laser can be used.

[0009] Since the washing process, the conveyance process, and the mounting process consist of approaches concerning such this invention independently, It is an ambient atmosphere according to the optimal individual for each processing (it may be an ambient atmosphere of the same kind, or you may be an ambient atmosphere of a different kind.) about the ambient atmosphere of a washing process and a mounting process especially. Once it becomes possible to carry out and it forms a predetermined ambient atmosphere, also when each ambient atmosphere can be maintained substantially or some fluctuation is, it can restore in a predetermined ambient atmosphere in the inside of a short time. Moreover, while joining in the mounting process, it becomes possible to wash the following connected object in a washing process, and the synchronization of both processes becomes possible. Therefore, the conventional predetermined degree of vacuum is attained, it washes under the conditions, and the tact time of a series of whole mounting process is substantially shortened compared with the case where it is joining substantially succeeding in the same location.

[0010] A washing means for the mounting equipment concerning this invention to be mounting equipment which joins two or more connected objects, and to wash the front face of (A) each connected object by irradiating an energy wave, (B) It is arranged between the mounting means which carries out ordinary temperature junction of the front faces of each connected object washed by the washing means, and (C) washing means and a mounting means, and characterized by having a conveyance means to convey each connected object washed by the washing means at least to a mounting means. As an energy wave of a washing means, the plasma, an ion beam, an atomic beam, a radical beam, or laser can be used.

[0011] In this mounting equipment, it is desirable that the above-mentioned washing means and the mounting means are contained by the chamber according to individual, respectively. And washing under a reduced pressure gas ambient atmosphere is attained by attaching the reduced pressure gas ambient atmosphere means forming which makes the inside of this chamber a reduced pressure gas ambient atmosphere to the washing chamber which contained the washing means. Moreover, the junction under the bottom of an inert gas ambient atmosphere or a connected object, and the gas ambient atmosphere that does not react is attained by attaching the inert-gas-replacement means which makes the inside of this chamber an inert gas ambient atmosphere or a connected object, and the gas ambient atmosphere that does not react to the mounting chamber which contained the mounting means becomes easy by forming the controllable shutter means for the free passage to the installation section and its cutoff of said conveyance means in the washing chamber to form a predetermined reduced pressure gas ambient atmosphere for the inside of a washing chamber promptly, to maintain in the predetermined reduced pressure gas ambient atmosphere, or for the ambient atmosphere in a mounting chamber to form a gas ambient atmosphere of a different kind independently.

[0012] thus, the thing which constitutes independently in a washing means, a mounting means, and a conveyance means -- especially, the synchronization of the washing actuation in a washing chamber and the junction actuation in a mounting chamber becomes possible by forming independently the washing chamber which contained the washing means, and the mounting chamber which contained the mounting means, and when carrying out sequential mounting in the connected object which flows continuously, the tact time of a series of actuation is shortened substantially.

[0013] [Embodiment of the Invention] Below, the gestalt of desirable operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 and drawing 2 show the mounting equipment concerning one embodiment of this invention. In drawing 1, 1 shows the whole mounting equipment. Mounting equipment 1 A washing means 3 to wash the front face used as the plane of composition of a connected object 2, and the mounting means 4 which carries out ordinary temperature junction of the front faces of the connected object 2 washed by the washing means 3, It has been arranged between the washing means 3 and the mounting means 4, and has the carrier robot 5 as a conveyance means.

which conveys each connected object 2 washed by the washing means 3 at least to the mounting means 4.

[0014] In this embodiment, the washing means 3 is contained in the washing chamber 6, and the mounting means 4 is contained in the mounting chamber 7. The washing chamber 6 and the mounting chamber 7 are opened for free passage by the conveyance section 8, and the carrier robot 5 is stationed at this conveyance section 8.

[0015] The carrier robot 5 has the head arm 9 which releases [grasping and] a connected object 2, and the head arm 9 is prepared in the direction of rotation rotatable by making a rod 11 into a medial axis while it is attached in the robot body 10 through the rod 11 which can be expanded and contracted in shaft orientations (the direction of X). Moreover, the robot body 10 moves to the vertical direction (Z direction) and a hand of cut (the direction of theta), and can be adjusted now to them.

[0016] The washing means 3 consists of a means to wash the front face, by irradiating the energy wave 12 towards the front face used as the plane of composition of a connected object 2. As an energy wave 12, the plasma, an ion beam, an atomic beam, a radical beam, or laser is used like the above-mentioned.

[0017] A shutter means 13 to control the free passage to the conveyance section 8 which installed the carrier robot 5 and its cutoff is formed in the washing chamber 6 which contained the washing means 3. When making the inside of the washing chamber 6 into a predetermined reduced pressure gas ambient atmosphere before washing, when it is closed in order to intercept a free passage with the conveyance section 8, and introducing a connected object 2 in the washing chamber 6 during washing, and when taking out the connected object 2 after washing from the inside of the washing chamber 6, the shutter means 13 is opened so that a carrier robot 5 can move.

[0018] The reduced pressure gas ambient atmosphere means forming 14 which makes the inside of the washing chamber 6 a predetermined reduced pressure gas ambient atmosphere is attached to the washing chamber 6. This reduced pressure gas ambient atmosphere means forming 14 can consist of vacuum pumps. Inert gas besides air can also be used as gas in the washing chamber 6 which forms a reduced pressure gas ambient atmosphere. What is necessary is just to put an inerting means side by side, in using inert gas (graphic display abbreviation).

[0019] The mounting means 4 carries out ordinary temperature junction of the connected object 2 comrades by which the plane of composition was washed. For example, ordinary temperature junction of the chip with which the plane of composition was washed by the substrate with which the plane of composition was washed is carried out. The mounting means 4 has the bonding stage 15 holding one connected object 2, for example, a substrate, and the connected object 2 16 of another side, for example, the bonding head holding a chip. In order to perform alignment the time of joining connected object 2 comrades, in this embodiment, the bonding stage 15 can be justified now in the direction (horizontal) of Y, and can adjust a bonding head 16 to a Z direction (the vertical direction) and a hand of cut (the direction of theta). Moreover, in order to detect the amount of location gaps of the up-and-down connected object 2 and to enable it to adjust to desired location precision within the limits based on it, between the bonding stage 15 and the bonding head 16, 2 visual-field camera 17 with the visual field of the vertical direction is formed possible [an attitude]. This 2 visual-field camera 17 can also be justified now in X and the direction of Y.

[0020] In this embodiment, the inerting means 18 which makes the inside of the mounting chamber 7 an inert gas ambient atmosphere is attached to the mounting chamber 7 as an inert-gas-replacement means which makes the inside of this mounting chamber 7 a desired gas ambient atmosphere, and junction of connected object 2 comrades performed under an inert gas ambient atmosphere. The gas ambient atmosphere in the mounting chamber 7 can also be considered as the gas ambient atmosphere using the electrode and the gas (for example, nitrogen gas) which does not react, when joining the electrode to the connected object of another side according to a connected object beside an inert gas ambient atmosphere and the gas ambient atmosphere which does not react, for example, the connected object which has an electrode. It is also possible to perform junction within this mounting chamber 7 by any under atmospheric pressure and reduced pressure. If it carries out under atmospheric pressure especially, simplification is possible also like control of a gas ambient atmosphere also in equipment.

[0021] Drawing 2 shows the outline flat-surface configuration of the mounting equipment 1 whole in this embodiment, and shows an example of the connection condition between each process (between each **). The washing chamber 6 and the mounting chamber 7 are connected through the conveyance section 8. The induction room 19 where a connected object 2 is introduced is connected to this conveyance section 8, and the connected object 2 introduced into the induction room 19 is grasped by the above-mentioned carrier robot 5, and is conveyed into the washing chamber 6. In this embodiment, the shutter means 20 is established between an induction room 19 and the conveyance section 8, and the negotiation of gas in the meantime can be intercepted now if needed. Moreover, the

shutter means 21 for carrying in of a work piece and taking out is formed in the induction room 19. The above-mentioned shutter means 13 is established between the conveyance section 8 and the washing chamber 6.

[0022] Thus, the mounting approach concerning this invention is enforced as follows using the constituted mounting equipment 1. The shutter means 20 is opened and the connected object 2 introduced into the induction room 19 is grasped by the carrier robot 5. The shutter means 20 is closed if needed, the shutter means 13 is opened, and the connected object 2 grasped by the carrier robot 5 is conveyed into the washing chamber 6. After the shutter means 13 is closed, within the washing chamber 6, the washing process which washes the front face of a connected object 2 by irradiating an energy wave is performed. At this time, in the washing chamber 6, it considers as a predetermined reduced pressure gas ambient atmosphere, and an energy wave is irradiated under that ambient atmosphere. A front face will be formed by the atom which an oxide and the organic substance were flown by the exposure of an energy wave, and was activated from the front face used as the plane of composition of a connected object 2.

[0023] After predetermined washing is completed, the shutter means 13 is opened, each connected object 2 with which the plane of composition was activated is grasped by the carrier robot 5, and is conveyed in the mounting chamber 7, and a mounting process is performed. Junction in a mounting process is performed under the predetermined inert gas ambient atmosphere formed by the inerting means 18. In this mounting process, after the bonding stage 15 and the location of each connected object 2 held at the bonding head 16 are adjusted to desired precision within the limits, the front faces of each connected object 2 are joined in ordinary temperature. Since a plane of composition is in the condition of having activated like the above, the junction of it in ordinary temperature is attained only by making it contact fundamentally. The mounted connected object 2 may be sent to degree process from the mounting chamber 7 as it is, and may be conveyed using the above-mentioned carrier robot 5.

[0024] Thus, since it is considering as the configuration which constituted the washing section and the mounting section according to the individual, and prepared the conveyance section in between, a washing process and a mounting process can be performed independently and can be performed simultaneously substantially. Therefore, the time amount which a series of whole mounting actuation takes both processes compared with the case where it carries out to series can be shortened substantially. Consequently, it becomes possible to shorten substantially the time for a series of actuation in the mass production method which carries out sequential mounting of the connected object which flows continuously.

[0025] Moreover, the washing section and the mounting section are constituted according to an individual, and since the optimal gas ambient atmosphere can be separated and formed to each of a washing process and a mounting process, optimization of the processing in each process is also attained simultaneously. And if it is made to mount in ordinary temperature junction in atmospheric pressure, the simplification of easy-izing of the activity in a mounting process and equipment will also be attained.

[0026] [Effect of the Invention] As explained above, according to the mounting approach of this invention, and equipment the actual mounting process as which the junction approach which enabled ordinary temperature junction by washing by the energy wave is required of mass production method can be made to suit efficiently, and the tact time of the whole mounting process can be shortened substantially.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline block diagram of the mounting equipment concerning one embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is the outline top view of the mounting equipment of drawing 1.

[Description of Notations]

- 1 Mounting Equipment
- 2 Connected Object
- 3 Washing Means
- 4 Mounting Means
- 5 Carrier Robot as a Conveyance Means
- 6 Washing Chamber
- 7 Mounting Chamber
- 8 Conveyance Section
- 9 Head Arm
- 10 Robot Body
- 11 Rod
- 12 Energy Wave
- 13 Shutter Means
- 14 Reduced Pressure Gas Ambient Atmosphere Means Forming
- 15 Bonding Stage
- 16 Bonding Head
- 17 2 Visual-Field Camera
- 18 Inerting Means as an Inert-Gas-Replacement Means
- 19 Induction Room
- 20 21 Shutter means

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.